



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 16 520 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
G 07 C 3/00
H 02 K 11/00

②1 Aktenzeichen: 197 16 520.6
②2 Anmeldetag: 19. 4. 97
④3 Offenlegungstag: 5. 11. 98

DE 197 16 520 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦4 Vertreter:
Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469
Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Grimm, Wolfgang, Dr., 71229 Leonberg, DE; Rech,
Wolf-Henning, Dr., 71229 Leonberg, DE; Klausner,
Markus, 09112 Chemnitz, DE

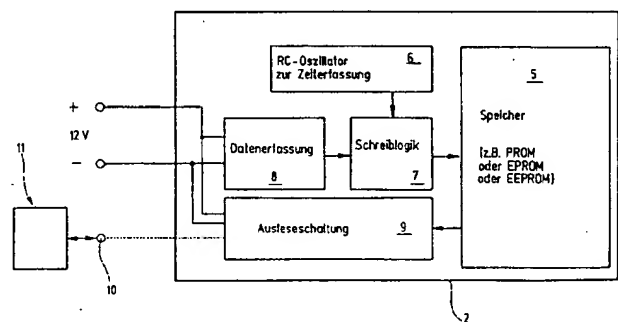
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 28 26 240 C2
EP 6 23 900 A1
WO 95 12 868 A1
E5 5 23 52B
Elektrochemischer Betriebsstundenzähler.
In: elektronik, H. 13, 3. Juli 1975, S. 24;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Erfassungsvorrichtung für Betriebsgrößen von Elektromotoren

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von Betriebsgrößen von Elektromotoren mit einem unter Einwirkung von wenigstens einem Betriebsparameter eines Elektromotors (1) beeinflussten Mittel (2), das dazu ausgelegt ist, die Einwirkung zu speichern und anzuzeigen. Um beispielsweise über die Recyclebarkeit des Elektromotors (1) eine zuverlässige Aussage machen zu können, können die Betriebsdauer und/oder die Anzahl der Motoranläufe mit einer elektronischen Schaltung erfaßt und in einem Speicher (5) abgelegt werden, von welchem die entsprechenden Daten zu gegebener Zeit ausgelesen und ausgewertet werden können.



DE 197 16 520 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung von Betriebsgrößen von Elektromotoren, wie insbesondere der Anzahl der Motoranläufe und der Anzahl der Betriebsstunden sowie gegebenenfalls weitere Betriebsgrößen eines Elektromotors, um eine gesicherte Aussage bereitzustellen, ob der Elektromotor nach einer bestimmten Betriebszeit wiederverwendbar ist oder entsorgt werden muß.

Stand der Technik

In technischen Systemen eingesetzte Gleich- oder Wechselstrom-Elektromotoren können unter Umständen am Ende der Lebensdauer des technischen Systems in einem neuen technischen System weiter verwendet werden, wenn die Nutzungsdauer des Elektromotors deutlich unterhalb der vom Hersteller angegebenen Standzeit beim Kunden liegt. Diese Vorgehensweise, das heißt, ein gezieltes Produkt-Recycling wird beispielsweise bei Kopiergeräten bereits praktiziert. Eine derartige Wiederverwendung erfordert jedoch bislang ein aufwendiges Testverfahren, um eine zuverlässige Aussage über die Wiederverwendbarkeit treffen zu können. So wird beispielsweise bei den angesprochenen Kopiergeräten eine akustische Geräuschanalyse in aufwendiger Weise durchgeführt, um über das Produkt-Recycling eine zuverlässige Aussage treffen zu können. Im Fall von Elektromotoren ist es bislang üblich, diese in aufwendiger Weise durchzumessen und gegebenenfalls Belastungstests auszusetzen, um schließlich eine Aussage betreffend Produkt-Recyclebarkeit treffen zu können.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht einen vollständig anderen Weg und schlägt eine Vorrichtung zum Erfassen von Betriebsgrößen von Elektromotoren mit einem unter Einwirkung von wenigstens einem Betriebsparameter beeinflussten Mittel vor, das dazu ausgelegt ist, eine motorverschleißende Einwirkung auf den Motor zu speichern und gegebenenfalls anzuzeigen. In Betracht gezogen werden als Betriebsgrößen insbesondere die Anzahl der Motoranläufe und die Anzahl der Betriebsstunden sowie gegebenenfalls weitere für die noch zu erwartende Lebensdauer eines Elektromotors aussagekräftige Betriebsgrößen zugunsten einer Entscheidung über die Wiederverwendbarkeit des Elektromotors im Rahmen von Produkt-Recycling. Außerdem kann die Kenntnis über den Stand beziehungsweise Zustand dieser Betriebsgrößen für Wartung/Instandhaltung und Marktforschung genutzt werden. Insbesondere kann aus der Kenntnis von beispielsweise den Parametern "Anzahl der Motorläufe" und "Anzahl der Betriebsstunden" direkt und ohne aufwendige Testverfahren auf die Wiederverwendbarkeit des jeweiligen Elektromotors geschlossen werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Grundsätzlich können die Mittel für die erfindungsgemäße Betriebsgrößenerfassungsvorrichtung zur Speicherung und Anzeige von Einwirkungen der Betriebsgrößen in unterschiedlichster Weise realisiert sein, beispielsweise als mechanisches, elektro-mechanisches oder elektronisches Mittel auf physikalischen, chemischen oder physikalisch/chemischen Effekten basierend. Demnach ist das Mittel beispielsweise vorteilhafterweise in Gestalt einer in einem Behälter enthaltenen Flüssigkeit gestaltet, welche der Betriebswärme des Elektromotors ausgesetzt ist und durch diese verdampft, wobei aus der Restmenge der Flüssigkeit jederzeit auf die Recyclebarkeit des Elektromotors geschlossen wer-

den kann.

Eine Alternative hierzu ist ein Mittel in Gestalt einer elektronischen Schaltung zum Registrieren der Betriebsstunden und/oder der Motoranläufe des Elektromotors, und bevorzugt zur Registrierung sowohl der Betriebsstunden wie der Motoranläufe. Selbstverständlich lassen sich auch weitere Betriebsdaten, wie Leistungsaufnahme, Temperatur etc. registrieren.

Vorteilhafterweise ist die Schaltung der erfindungsgemäßen Erfassungsvorrichtung mit einer Zeitbasis versehen, auf deren Grundlage die Betriebsspannung beziehungsweise die Motoranläufe registriert wird beziehungsweise registriert werden. Bei der Zeitbasis kann es sich um einen einfach aufgebauten RC-Oszillator, das heißt um einen Oszillator ohne Schwingquarz handeln, weil eine hohe Genauigkeit und absolute Zeiterfassung durch die Zeitbasis nicht erforderlich sind.

Das Ablegen von Information über die Betriebsstunden und Motoranläufe des Elektromotors erfolgt bevorzugt in einem Speicher in Gestalt eines PROM oder eines EPROM, deren Elemente abhängig vom Motoranlauf zerstört beziehungsweise beschrieben werden.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist außerdem eine Schreiblogik zum Abspeichern der Zustände "Motoranlauf" und "Motorlauf" während der Betriebszeit des Elektromotors vorgesehen.

Schließlich weist die Schaltung der erfindungsgemäßen Erfassungseinrichtung zusätzlich eine Ausleseschaltung für abgespeicherte Betriebsdaten auf, um am Ende der Betriebszeit beziehungsweise bei der Entscheidung über Produkt-Recycling die Betriebsdaten über ein entsprechendes externes Gerät auslesen sowie gegebenenfalls auswerten zu können.

Um die erfindungsgemäße Erfassungseinrichtung am entsprechenden Elektromotor ohne großen Platzaufwand anbringen zu können, ist es bevorzugt, die Bestandteile der Schaltung in einem IC integriert unterzubringen.

Schließlich betrifft die Erfindung einen Elektromotor, der mit der erfindungsgemäßen Erfassungseinrichtung ausgerüstet ist, die bevorzugt in Gestalt eines Moduls gebildet beziehungsweise im Elektromotor integriert ist und besonders bevorzugt einen Diagnoseanschluß aufweist, um die in der Schaltung gespeicherten Betriebsdaten einer externen Auswertung problemlos zuführen zu können.

Zeichnung

Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen mit der erfindungsgemäßen Betriebsgrößen-Erfassungseinrichtung versehenen Elektromotor, und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung.

Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Elektromotor **1** handelt es sich um einen beispielsweise 12-V-Gleichstrom-Elektromotor, an dessen Kleinmen **3** und **4** eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung in Gestalt einer in **Fig. 2** näher gezeigten Schaltung **2** angeschlossen ist. Rein beispielhaft ist die Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung zur Erfassung zweier Betriebsdaten ausgelegt. Selbstverständlich sind auch andere oder weitere Betriebsdaten erfaßbar. Bevorzugt ist die Betriebsspannung der Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung beziehungsweise der Schaltung **2** identisch mit der Versorgungsspannung des Elektromotors **1**, um keine gesonderten Maßnahmen zur

Spannungsversorgung der Vorrichtung treffen zu müssen.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, weist die als elektronische Schaltung 2 ausgelegte Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung von Fig. 1 einen Speicher 5 in Form eines PROM- oder (E)EPROM-Array auf, dessen Elemente bei jedem Anlauf des Elektromotors 1 zerstört beziehungsweise beschrieben werden. Außerdem ist ein einfacher RC-Oszillator 6 als Zeitreferenz vorgesehen, der zur groben Erfassung der Betriebsdauer dient. Ein hochfrequenter Schwingquarz für die Zeitreferenz erübrigt sich im vorliegenden Fall, da Genauigkeit und absolute Zeit für eine Aussage zur Recyclebarkeit des Elektromotors 1 nicht entscheidend sind; vielmehr genügt es, mittels der Zeitreferenz in Gestalt des Oszillators 6 grob die Betriebszeit des Elektromotors in Stunden erfassen zu können.

Der RC-Oszillator 6 beaufschlagt eine Schreiblogik 7 zum Abspeichern der Zustände "Motoranlauf" und "Motorlauf" während der Betriebszeit des Elektromotors 1. Die Ausgangssignale der Schreiblogik 7 werden in den Speicher 5 eingespeist. Außerdem ist die Schreiblogik 7 durch eine Datenerfassungseinrichtung 8 beaufschlagt, die parallel zu den Klemmen 3, 4 des Elektromotors 1 geschaltet ist.

Eine Ausleseschaltung 9 dient zum Auslesen des Inhalts des Speichers 5, wobei eine Anzeige des Ausleseergebnisses beispielsweise über ein nicht dargestelltes Display, das bevorzugt integral mit der Vorrichtung 2 gebildet ist, oder über ein externes Gerät erfolgt, und zwar über einen Anschluß 10, der optional mit dem Ausgang der Ausleseschaltung 9 verbunden sein kann. Über ein entsprechendes externes Gerät können demnach nach Ende des Lebenszyklus des technischen Systems, in welchem der Elektromotor verwendet wurde, dessen Betriebsdaten ausgelesen und ausgewertet werden.

Damit die Auswertung der Betriebsdaten kostengünstig mit vorhandenen Bauelementen erfolgen kann, sollten für einen typischen Elektromotor z. B. bis zu 1000 Motoranläufen mit jeweils 10 Zuständen "Motorlauf nach dem Motoranlauf" gespeichert werden, da nach mehr als 1000 Anläufen eine Wiederverwendung üblicherweise nicht mehr relevant ist. Für einen typischen EEPROM können $1000 \times 10 = 10.000$ Schreibvorgänge problemlos bewältigt werden. Allerdings hängt die Art der Datenspeicherung und Auswertung vom konkreten Anwendungsfall ab. Beispielsweise ist bei einem Scheibenhebmotor für ein Kraftfahrzeug nur die Anzahl der Anläufe relevant, während bei einem Waschmaschinenmotor nur die Anzahl der Betriebsstunden relevant ist. Anwendungsspezifische Charakteristika werden durch entsprechende Parametrisierung der Schreiblogik 7 berücksichtigt und schränken in keiner Weise die Massenherstellung der erfindungsgemäßen Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung in Gestalt der beispielsweise in Fig. 2 gezeigten Schaltung 2 ein.

Die vorstehend erläuterte Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung für einen Elektromotor 1 ist sehr billig realisierbar und gestattet ohne Verwendung aufwendiger Testverfahren sehr schnell und kostengünstig eine zuverlässige Aussage über die grundsätzliche Wiederverwendbarkeit eines Elektromotors am Ende der Einsatzzeit eines Systems, innerhalb welchem der Elektromotor seine Arbeit verrichtet hat. Eine typische Aussage liegt beispielsweise für einen Akkuschraubermotor vor. Das Auslesen erfolgt in diesem Fall durch Anstecken eines externen Auslesegeräts 11 an den Service-Anschluß 10 der erfindungsgemäßen Betriebsgrößen-Erfassungsvorrichtung 2. Ausgewertet wird die Anzahl der Motoranläufe und/oder Motorbetriebsstunden in bezug auf die vom Hersteller angegebene typische Betriebszeit. Darüber hinaus kann aus diesen Daten auf die Historie weiterer, beispielsweise mechanischer Bestandteile schlußge-

folgt werden. So ermöglicht beispielsweise der Vergleich der gewonnenen Betriebsgrößen, wie aufgenommene Leistung und Betriebszeit, mit Erfahrungswerten einen Rückschluß auf das Einsatzgebiet des Elektromotors. Werden die Daten beispielsweise für den Elektromotor einer Bohrmaschine erfaßt, so läßt sich aus den Daten ermitteln, welche Materialien bearbeitet wurden. Hohe Leistungsaufnahme und kurze Betriebszeiten lassen auf sehr harte zu bohrende Materialien schließen. Andere Auswertungen sind selbstverständlich auch denkbar. Ein als Computer ausgebildetes externes Auslesegerät 11 ermöglicht eine beliebige Verknüpfung und Darstellung der erfaßten Daten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung von Betriebsgrößen von Elektromotoren mit einem unter Einwirkung von wenigstens einem Betriebsparameter eines Elektromotors (1) beeinflussten Mittel (2), das dazu ausgelegt ist, die Einwirkung zu speichern und/oder anzuzeigen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel auf einen physikalischen, chemischen beziehungsweise physikalisch/chemischen Effekt anspricht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel eine in einem Behälter enthaltene Flüssigkeit aufweist, die der Betriebswärme des Elektromotors (1) ausgesetzt ist und durch diese verdampft.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (2) eine elektronische Schaltung zum Registrieren der Betriebsstunden des Elektromotors (1) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (2) eine elektronische Schaltung zur Registrierung der Motoranläufe des Elektromotors (1) aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Schaltung (2) parallel zu den Klemmen (3, 4) des Elektromotors (1) geschaltet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsspannung der Schaltung (2) derjenigen des Elektromotors (1) entspricht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung (2) wenigstens einen Speicher (5) aufweist, dessen Elemente auf jeden Motoranlauf ansprechen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (5) ein PROM-Array beziehungsweise ein (E)EPROM-Array ist, dessen Elemente abhängig vom Motoranlauf zerstört beziehungsweise beschrieben werden.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zeitbasis (6) vorgesehen ist, auf deren Grundlage die Betriebsspannung beziehungsweise die Motoranläufe registriert wird beziehungsweise werden.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitbasis ein Oszillator (6), vor allem ein Oszillator ohne Schwingquarz ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schreiblogik (7) zum Anspeichern der Zustände "Motoranlauf" und "Motorlauf" während der Betriebszeit des Elektromotors (1) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schreiblogik (7)

zum Anspeichern zusätzlicher Betriebsgrößen, wie Temperatur und/oder Leistungsaufnahme, während der Betriebszeit des Elektromotors (1) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausleseschaltung (9) für die abgespeicherten Betriebsdaten vorgesehen ist. 5

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestandteile der Schaltung (2) in einen IC integriert sind. 10

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschluß (10) vorgesehen ist, an den zum Auslesen und Auswerten der Betriebsdaten ein Auslesegerät (11) anschließbar ist.

17. Elektromotor, an beziehungsweise in dem die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, vor allem in Gestalt eines Moduls angebracht beziehungsweise integriert ist. 15

18. Elektromotor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Diagnoseanschluß vorgesehen ist, um die in der Vorrichtung gespeicherten Betriebsdaten des Elektromotors (1) einer externen Auswertung zuzuführen. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

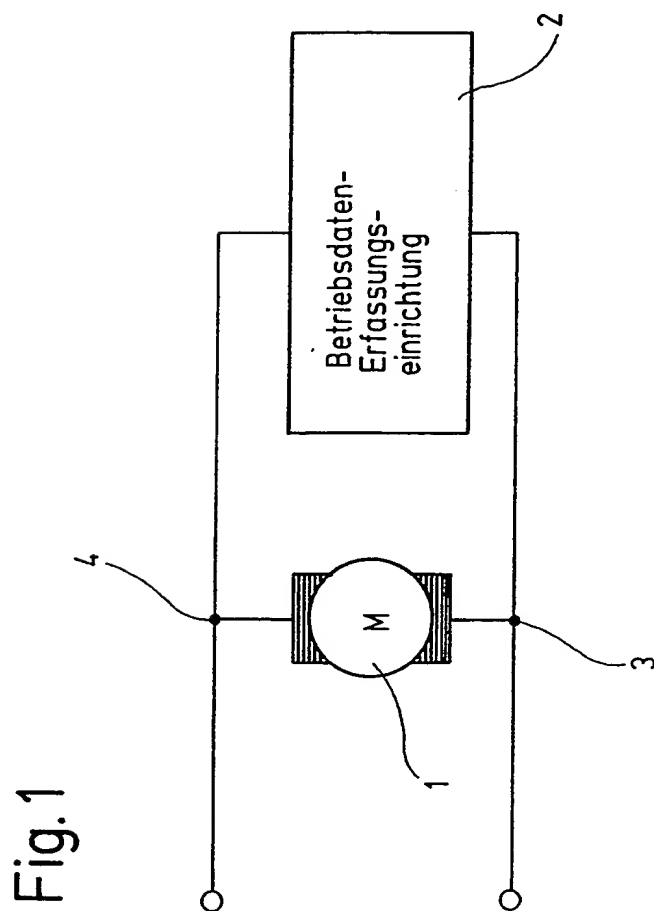


Fig. 2

